

Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)
2(3) – September 2013: 207-213 : (ISSN : 2303-2162)

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Antibacterial Activity of Crude Extracts of Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

Ayu Putri Ningsih^{*)}, Nurmiati dan Anthoni Agustien

Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat 25163

*) Koresponden : achraszsapota@yahoo.co.id

Abstract

Antibacterial activity of crude extracts of pisang kepok kuning plants (*Musa paradisiaca* Linn.) were tested against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Roots, corms, pseudoterms, flowers, and ripe fruits of pisang kepok kuning cultivar were macerated with ethanol 96% and evaporated in a rotary evaporator at 50°C. All of crude extracts were screened for its antibacterial activity by using Agar Well Diffusion Method with concentration based on 200 grams of fresh weight. This research used Completed Randomized Design (CRD) with nested pattern, four replications, and consist of two factors. First factor was bacteria and the second factor was crude extracts of pisang kepok kuning such as roots, corms, pseudoterms, flowers, and ripe fruits. The results showed that all of crude extracts have significant antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli*. Crude extract of the corm has highest antibacterial activity against *S. aureus* with diameter of inhibition area was 20,391 mm with inhibition zone type isirradical and diameter inhibition area 18,962 mm for *E. coli* that has radical zone.

Keywords : *Musa paradisiaca* Linn., *S. aureus*, *E. coli*, antibacterial

Pendahuluan

Staphylococcus aureus dan *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang paling banyak menyerang manusia. *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif yang hidup sebagai saprofit di dalam saluran membran tubuh manusia, permukaan kulit, kelenjar keringat, dan saluran usus (Pelczar dan Chan, 1988). Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif yang merupakan flora normal di usus manusia yang dapat menyebabkan Infeksi Saluran Kencing (ISK) dan diare (Jawetz *et al.*, 2005).

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri biasanya ditanggulangi dengan pemberian antibiotika. Tetapi, pada saat ini timbul masalah resistensi bakteri terhadap beberapa antibiotika yang telah umum digunakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Refdanita *et al.* (2002) diketahui bahwa beberapa jenis kuman

patogen seperti *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, *E. coli*, *S. b. haemolyticus*, *S. epidermidis* dan *S. aureus* mempunyai resistensi tertinggi terhadap ampicilin, amoksisilin, penisillin G, tetrasiklin dan kloramfenikol. Kenyataan ini mendorong para ilmuwan untuk menyelidiki agen anti-infeksi baru untuk menghasilkan obat-obat baru (Gurib-Fakim, 2006).

Tumbuhan masih merupakan salah satu sumber yang diperlukan dalam dunia medis, banyak tumbuhan yang digunakan sebagai obat penyembuh dan mencegah penyakit (Lambert *et al.*, 1997). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional adalah tanaman pisang (*Musa paradisiaca* Linn.). Manfaat tumbuhan pisang bukan hanya sebagai penyedia pangan. Lebih dari itu, tumbuhan pisang memiliki fungsi lain, yaitu getahnya dapat dijadikan sebagai penyembuh luka luar. Sebelum

dilakukannya penelitian terhadap kegunaan dari getah pisang ini, sudah banyak masyarakat pedesaan yang menggunakan getah pisang sebagai penyembuh luka luar. Proses penggunaannya pun sangat sederhana, yaitu dengan cara mengoleskannya pada bagian tubuh sesaat sesudah terluka (Wijaya, 2010). Keunikan dari kandungan getah ini ternyata baru ditemukan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Priosoeryanto *et al.* (2006) pada getah batang pisang. Berdasarkan hasil penelitiannya, senyawa fitokimia yang dimiliki oleh getah batang pisang tersebut dapat mempercepat penyembuhan luka pada mencit.

Penelitian yang dilakukan oleh Hananta *et al.* (2005) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi getah pelepah pisang menyebabkan penurunan jumlah koloni *Pseudomonas aeruginosa* dan peningkatan diameter zona hambat bakteri tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Rosenbach dan *Escherichia coli* Rosenbach secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Tanaman pisang kepok kuning (akar, bonggol, batang, jantung pisang, buah) diperoleh dari daerah Piai kecamatan Pauh, kota Padang. Bakteri uji yang digunakan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Etanol 96% (teknis), medium Nutrient Agar (NA) dan Muller Hinton Agar (MHA). Dimetilsulfoksida (DMSO), akuadest steril, disk antibiotik Amoksisilin 25 µg dan Kloramfenikol 30 µg.

Cara Kerja

Preparasi Sampel Tanaman Pisang Kepok Kuning

Tanaman pisang kepok kuning (akar, bonggol, pelepah daun, jantung pisang, maupun buahnya) dicuci bersih dengan air

mengalir. Selanjutnya ditiriskan, kemudian tanaman dipotong kecil-kecil dengan ketebalan $\pm 1-2$ mm. Ditimbang sebanyak 500 g sampel, kemudian dikeringanginkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung selama ± 2 hari, dilanjutkan dengan oven selama 2 hari pada suhu 40°C sampai sampel tanaman pisang kepok benar-benar kering, kemudian timbang berat keringnya. Setelah itu sampel tanaman tersebut dibuat serbuk (simplicia).

Ekstraksi Tanaman Pisang Kepok Kuning Secara Maserasi

Simplicia tanaman pisang kapok kuning direndam dengan pelarut etanol 96% (teknis) di dalam botol maserasi yang tertutup rapat dan dibiarkan selama 5 hari (5×24 jam) pada temperatur kamar, terlindung dari sinar matahari langsung sambil sesekali diaduk, setelah 5 hari disaring sehingga diperoleh filtrat dan ditampung dalam wadah penampungan (botol maserasi). Ampas dimaserasi kembali dengan etanol 96 %. Hal ini diulangi hingga 3 kali. Seluruh filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Standar Turbiditas Mc. Farland (Sutton, 2011)

Sebanyak 9,95 ml H_2SO_4 1% dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 0,05 ml BaCl_2 1%. Kemudian diaduk sampai homogen. Apabila kekeruhan suspensi bakteri uji adalah sama dengan kekeruhan suspensi standart, berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah $>3 \times 10^8$ CFU/ml.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Koloni bakteri uji pada media biakan NA umur 24 jam diambil dengan menggunakan sengkelit dan disuspensikan ke dalam tabung berisi akuadest steril. Kekeruhan yang diperoleh kemudian disetarakan dengan standar 0,5 Mc. Farland

Pelaksanaan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Pisang Kepok Kuning Secara In Vitro.

Uji daya antibakteri dilakukan dengan Metode Difusi Kertas Cakram (Jawetz *et*

al., 2005). Hasil daya uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Masing-masing ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning baik akar, bonggol, batang, jantung pisang maupun buahnya buah diambil sebanyak 20 μ L dan diteteskan ke kertas cakram yang telah disterilkan, tunggu sampai menjadi jenuh.

Mueller Hinton Agar steril dituang ke dalam cawan petri dengan ketebalan \pm 0,5 cm dibiarkan memadat pada suhu kamar. Kemudian kapas lidi steril dicelupkan pada suspensi bakteri uji lalu diinokulasikan secara perataan pada medium Mueller Hinton Agar (MHA) yang telah memadat. Tunggu beberapa menit sampai kering, lalu letakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning. Sebagai kontrol (blangko) diletakkan pula kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan Dimetilsulfoksida (DMSO) dan sebagai pembanding digunakan kertas cakram antibiotik Amoksisillin 25 μ g untuk bakteri uji *S. aureus* dan Kloramfenikol 30 μ g untuk bakteri uji *E. coli*. Uji dilakukan dengan empat kali ulangan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 24 jam. Setelah 24

jam, amati Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk di sekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada metoda difusi di analisis secara statistik dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola nested. Apabila dengan uji F dan taraf 5% terdapat perbedaan nyata antara perlakuan, dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa masing-masing ekstrak organ tanaman pisang kepok kuning mampu menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya daerah bebas bakteri (zona bening) di sekitar kertas cakram (Gambar 1). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antar organ tanaman pisang kepok kuning terhadap kedua bakteri uji yang digunakan. Hasil pengukuran rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata diameter daerah hambat bakteri ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning terhadap kedua bakteri uji

No	Ekstrak kental organ pisang kepok kuning (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) (konsentrasi berdasarkan 200 g berat sampel awal)	Rata-rata diameter daerah hambat bakteri (mm)	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1	B1 : Akar	14,263 b	14,058 w
2	B2 : Bonggol	20,391 a	18,602 v
3	B3 : Pelepah daun	10,968 c	8,821 z
4	B4 : Jantung pisang	7,911 e	11,407 y
5	B5 : Buah	9,683 d	12,382 x
K-(pelarut dimetilsulfoksida)		0	0
K+ (disk antibiotik)		0	21.12

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata pada DNMRT 5%

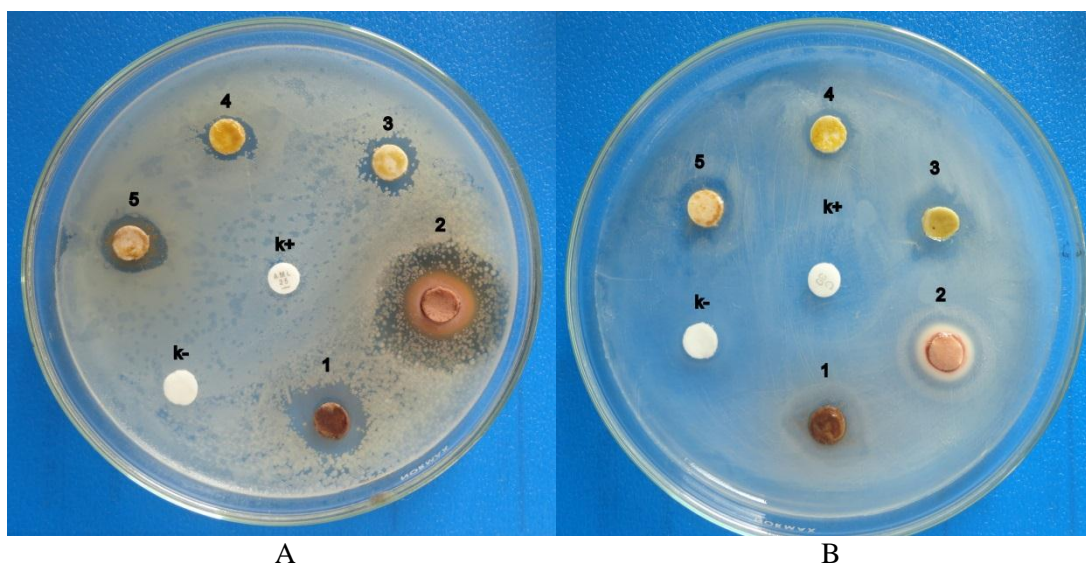
Dari Tabel 1 diketahui bahwa ekstrak kental bonggol memiliki pengaruh paling besar terhadap pertumbuhan kedua bakteri uji, jika dibandingkan dengan ekstrak kental lainnya dari tanaman pisang kepok kuning.

Rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) yang dibentuk oleh ekstrak kental bonggol terhadap bakteri *S. aureus* sebesar 20,39 mm dan terhadap *E. coli* sebesar 18,96 mm. Pada bakteri uji *S. aureus*, rata-rata

diameter daerah hambat yang dibentuk oleh ekstrak kental jantung pisang kepok kuning hanya sebesar 7,91 mm ini merupakan diameter daerah hambat paling kecil dibandingkan dengan ekstrak organ lainnya pada pisang kepok kuning yang digunakan pada penelitian ini. Lain halnya dengan bakteri uji *E. coli*, ekstrak yang memiliki pengaruh paling kecil yaitu ekstrak kental pelepah daun (batang semu) dengan rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) sebesar 8,82 mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sumathy *et al.* (2011) diketahui bahwa jantung pisang memiliki potensi sebagai anti bakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 22 mm dan terhadap sebesar 12 mm pada konsentrasi 100 mg/ml. Adanya perbedaan diameter daerah hambat yang didapat dalam penelitian ini dengan yang dilakukan oleh Sumathy *et al.*

(2011) disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah strain bakteri dan varietas tumbuhan yang digunakan berbeda. Strain bakteri yang berbeda akan memiliki pengaruh yang berbeda pula dalam melawan zat antibakteri meskipun ia berasal dari species yang sama. Penelitian yang dilakukan oleh Poeloengan *et al.* (2007) membuktikan bahwa adanya perbedaan diameter daerah hambat antara bakteri hasil isolasi dengan isolat bakteri ATCC meskipun ia berasal dari species bakteri yang sama. Begitu juga halnya dengan varietas tumbuhan yang berbeda juga berpengaruh terhadap jenis dan kuantitas zat khasiat antibakteri yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Babu *et al.* (2012) diketahui bahwa empat varietas tanaman pisang yang berbeda memiliki total fenol, polifenol dan alkaloid yang berbeda pula masing-masingnya.



Gambar 1. Daerah bebas bakteri (zona bening) yang dibentuk di sekitar kertas cakrampada A: *S. aureus* ATCC 25923, B: *E. coli* ATCC 25922.

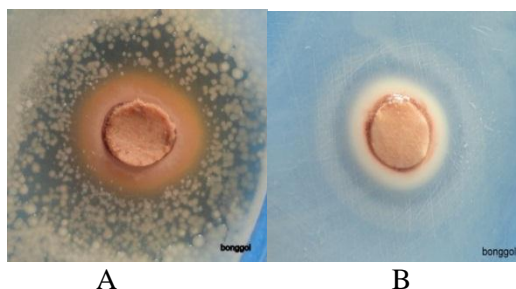
1: Akar, 2: Bonggol 3: Pelepah daun, 4: Jantung pisang, 5: Buah pisang k- = control negatif (dimetilsulfoksida) k+ = kontrol positif (disk antibiotik)

Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, aktivitas penghambatan dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih

dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran diameter daerah hambat ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning terhadap kedua bakteri uji diketahui bahwa ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning memiliki aktivitas antibakteri yang sedang hingga kuat

terhadap bakteri *E. coli* dan memiliki kategori aktivitas antibakteri yang sedang hingga sangat kuat terhadap bakteri *S. aureus*.

Meskipun ekstrak kental bonggol memiliki pengaruh lebih besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dibandingkan terhadap bakteri *E. coli*, namun disekitar kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak etanol bonggol pisang kepok kuning masih terdapat adanya pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2A, terlihat adanya pertumbuhan bakteri *S. aureus* yang kurang subur di sekitar zona hambat yang dikenal dengan nama zona irradikal. Pelczar dan Chan (1986) menyatakan bahwa zona irradikal merupakan suatu daerah di sekitar disk dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri tapi tidak dimatikan. Di sini akan terlihat pertumbuhan yang kurang subur dibanding dengan daerah di luar pengaruh antibakteri tersebut. Jika dibandingkan dengan gambar 2B yang berasal dari ekstrak kental bonggol yang sama ternyata memiliki pengaruh berbeda.



Gambar 2. Zona bening di sekitar cakram yang telah ditetesi ekstrak kental bonggol pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.). A: *S. aureus*, B: *E. coli*.

Pada Gambar 2B, daerah di sekitar kertas cakram tidak ditumbuhi oleh koloni bakteri uji yang disebut dengan zona radikal, yaitu suatu daerah di sekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan pertumbuhan bakteri (Pelczar dan Chan, 1986).

Adanya perbedaan sifat daya hambat ekstrak kental bonggol antara kedua bakteri uji ini disebabkan oleh kepekaan masing-masing bakteri tersebut tentu berbeda terhadap zat antimikroba karena

mempunyai struktur dan komposisi sel yang berbeda pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar dan Chan (1988) bahwa kepekaan bakteri terhadap zat antimikroba juga bergantung pada jenis mikroorganisme yang digunakan. Seperti yang diketahui bahwa bakteri *S. aureus* termasuk bakteri Gram positif. Susunan dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas 90% lapisan peptidoglikan dan lapisan tipis lainnya yaitu asam teikoat (Fardiaz, 1989).

Perbedaan aktivitas hambatan bakteri juga dipengaruhi oleh senyawa aktif, konsentrasi yang tersaring dan adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat kimia antimicrobial dengan cara menonaktifkan bahan kimia tersebut (Pelczar dan Chan, 1988). Tanaman pisang memiliki banyak kandungan senyawa aktif (metabolit sekunder) yang berperan sebagai senyawa antimikroba dan agen kemoterapi. Pada ekstrak bonggol pisang memiliki kandungan metabolit sekunder senyawa fenol seperti saponin dalam jumlah yang banyak, glikosida dan tanin (Soesanto dan Ruth, 2009). Organ pelepah pisang memiliki kandungan metabolit sekunder saponin dalam jumlah banyak, flavonoid dan tanin (Priosoeryanto *et al.*, 2006). Organ jantung pisang mengandung alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan total fenol (Mahmood *et al.*, 2011). Buah mengandung alkaloid (salsolinol), terpenoid (cycloeucalenol, cycloeucalenone), sterol (cycloartenol, obtusifoliosol, sitosterol, palmitate, Beta-sitosterol, campesterol, isofucosterol, stigmasterol), flavonoid (kaempferol, quercetin, rutin), elemen (kadmium, kobalt, kromium, mangan, molibdenum, nikel, fosfor, rubidium, selenium dan zink) (Rastogi dan Mehrotra, 1999, *cit.* Rao *et al.*, 2011).

Seperti yang diketahui bahwa alkaloid mempunyai aktivitas antibakteri berhubungan dengan tingginya senyawa aromatik kuartener dari alkaloid yang berkontribusi untuk membentuk interkhalat dengan DNA bakteri. Tanin mempunyai aktivitas antibakteri melalui aksi molekulernya yaitu dengan membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik (Cowan, 1999). Sementara itu senyawa metabolit

sekunder flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu fungsi metabolisme mikroorganisme dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel mikroorganisme (Pelczar dan Chan, 1988).

Faktor yang juga berpengaruh terhadap lemahnya atau tidak adanya kemampuan menekan pertumbuhan bakteri (bakterisidal) dari ekstrak kental bonggol pisang kepok kuning terhadap bakteri *S. aureus* adalah konsentrasi (kerapatan sel) suspensi bakteri patogen yang dilawan cukup tinggi (sesuai dengan standar mc. Farland 0,5) yaitu $>3 \times 10^8$ CFU/ml. Menurut Fardiaz (1989), kemampuan suatu zat antimikroba dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah sifat-sifat mikroba yang meliputi jenis, konsentrasi, umur dan keadaan mikroba. Beberapa penelitian mengenai aktivitas antibakteri suatu zat terhadap antibakteri tertentu biasanya dilakukan pengenceran bakteri sampai konsentrasi bakteri 10^5 dan 10^6 . Pernyataan ini juga diperkuat oleh Pelczar and Chan (1988) bahwa semakin banyak jumlah mikroorganisme yang ada maka makin banyak pula waktu yang diperlukan untuk membunuhnya. Tingginya kerapatan sel ini kemungkinan mempengaruhi kerja zat aktif anti bakteri yang terkandung dalam bonggol kepok kuning ini.

Kesimpulan

Ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning baik itu akar, bonggol, pelepah daun, jantung pisang maupun buahnya memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E.coli*. Ekstrak kental bonggol pisang kepok kuning memiliki diameter daerah hambat bakteri tertinggi terhadap *S. aureus* (20,39 mm) yang bersifat irradikal dan terhadap *E. coli* (18,96 mm) yang bersifat radikal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Phil.nat. Periadnadi, Dr. Nasril Nasir, Dr. Fujia Astuti Febria dan Dr. Dewi Imelda Roesma yang sangat banyak

memberikan bantuan dan saran selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Babu, M. A., M. A. Suriyakala., K. M. Gothandam. 2012. Varietal Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties of *Musa acuminata* (Banana). *J. Pharm. Sci. & Res.* 4(10): 1950 - 1955.
- Cowan, M. M. 1999. *Plant Product as Antimicrobial Agents*. *Clinical Microbiology Reviews* 12 (4): 564-582.
- Davis, W. W. dan T. R. Stout. 1971. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology* 22 (4): 666-670.
- Fardiaz, S. 1989. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Gurib-Fakim, A. 2006. Medicinal Plants: Traditions of Yesterday and Drugs of Tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine* 27: 1-93.
- Hananta, D., I. Lisyarni dan L. Haryati. 2005. *Efek Getah Pelepah Pisang (Musa spp) Terhadap Pertumbuhan Pseudomonas aeruginosa Secara In Vitro*. <http://directory.umm.ac.id>. 22 Mei 2012.
- Jawetz, E., J. L. Melnick dan E. A. Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan* Edisi 4. Diterjemahkan oleh Bonang, G. Penerbit Buku Kesehatan Jakarta.
- Lambert, J., J. Srivastava and N. Vietmeyer. 1997. *Medicinal Plants Rescuing a Global Heritage*. World Bank Technical Paper No. 355. Washington, D. C.
- Mahmood, A., N. Ngah dan M. N. Omar. 2011. Phytochemicals Constituent and Antioxidant Activities in *Musa X Paradisiaca* Flower. *European Journal of Scientific Research* 66 (22): 311-318.
- Pelczar, M. J. dan E. C. S. Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Pelczar, M. J. dan E. C. S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 2.

- Terjemahan Ratna Siri Hadioetomo. UI-Press. Jakarta.
- Poeloengan, M., Andriani., M. N. Susan., I. Komala dan M. Hasnita. 2007. *Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (Lagerstoremia speciosa Pers.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Echerichia coli Secara In Vitro*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Priosoeryanto, B. P., H. Huminto., I. Wientarsih dan S. Estuningsih. 2006. Aktivitas Getah Batang Pohon Pisang Dalam Proses Persembuhan Luka Dan Efek Kosmetikanya Pada Hewan. <http://repository.ipb.ac.id>. 25 Agustus 2011.
- Rao, N. M., S.H. K. R. Prasad and N. Jyothirmayi. Efficacy of ripened and Unripened Fruit Extracts of *Musa x Paradisiaca* L. (Bontha Cultivar) Against Human Pathogens. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 4 (1): 455-460.
- Refdanita., A. Maksun., A. Nurgani dan P. Endang. 2004. Pola Kepekaan Kuman Terhadap Antibiotika Di Ruang Rawat Intensif Rumah Sakit Fatmawati Jakarta Tahun 2001–2002. *Jurnal Makara Kesehatan* 8 (2): 41-48.
- Soesanto, L. dan Ruth, F. R. 2009. Pengimbasan Ketahanan Bibit Pisang Ambon Kuning Terhadap Penyakit Layu Fusarium Dengan Beberapa Jamur Antagonis. *Jurnal HPT Tropika* 9 (2): 130-140.
- Sumathy, V., S. J. Lachumy., Z. Zakaria and S. Sasidharan. 2011. *In Vitro* Bioactivity and Phytochemical Screening of *Musa acuminata* Flower. *Pharmacology online* 2: 118-127.
- Sutton, S. 2011. Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *Journal Of Validation Technology* XVII (1): 46-49.
- Wijaya, A. R. 2010. *Getah Pisang Sebagai Obat Alternatif Tradisional Penyembuh Luka Luar Menjadi Peluang Sebagai Produk Industri*.